

04/8052-SNY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-344968

(43)Date of publication of application : 29.11.2002

(51)Int.Cl.

H04N 7/30

H03M 7/30

H04N 1/41

H04N 5/21

(21)Application number : 2001-143767

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 14.05.2001

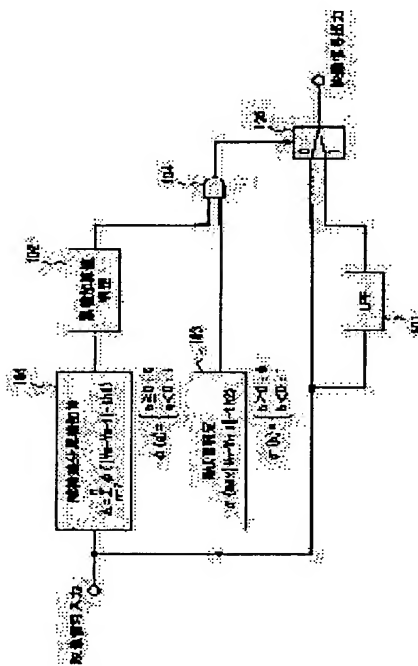
(72)Inventor : OTOME TAKASHI
ABE HIDEKI
HATANO TAKAHISA

(54) BLOCK DISTORTION ELIMINATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a block distortion eliminating method and a block distortion eliminating device that can be effective even to an image that is magnified/ reduced and includes many high frequency components.

SOLUTION: The block distortion eliminating device is provided with an adjacent difference accumulation section 101, an accumulated value discrimination 102, and a MAX value discrimination 103 and applies block border discrimination to an input signal, switches a selector 106 depending on the result of discrimination, and applies low pass filtering to a block border by a low pass filter LPF 105.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-344968

(P2002-344968A)

(43)公開日 平成14年11月29日(2002. 11. 29)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 4 N 7/30		H 0 3 M 7/30	A 5 C 0 2 1
H 0 3 M 7/30		H 0 4 N 1/41	B 5 C 0 5 9
H 0 4 N 1/41		5/21	Z 5 C 0 7 8
5/21		7/133	Z 5 J 0 6 4

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2001-143767(P2001-143767)

(22)出願日 平成13年5月14日(2001. 5. 14)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 大留 孝史

大阪府茨木市松下町1番1号 株式会社松

下エーヴィシー・テクノロジー内

(72)発明者 安部 秀喜

大阪府茨木市松下町1番1号 株式会社松

下エーヴィシー・テクノロジー内

(74)代理人 100081813

弁理士 早瀬 憲一

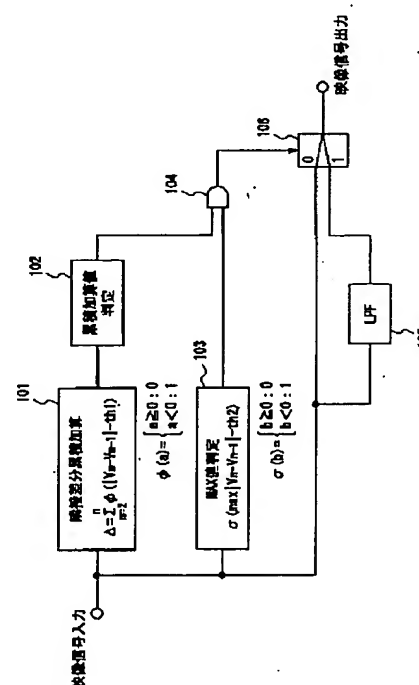
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ブロック歪み除去装置

(57)【要約】

【課題】 拡大・縮小される画像や高周波成分の多い画像に対しても効果のあるブロック歪み除去手法並びにブロック歪み除去装置を提供する。

【解決手段】 隣接差分累積加算部101と累積加算値判定102とMAX値判定103を設けることにより入力信号に対してブロック境界判定を行い、前記判定結果に応じて選択器106をきりかえ、ブロック境界にローパスフィルタLPF105をかけるように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多数の画素を持つ、ブロック毎に不可逆符号化された映像信号に対して、ブロック間の境界を判定し、その境界を除去するブロック歪み除去装置において、

少なくとも 2 個以上の n 個連続する前記画素信号に対して、それぞれ隣接する 2 個画素信号のレベルの差の絶対値を算出する隣接差分演算手段と、

前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果を第一の閾値と及び第二の閾値と比較する比較手段と、

前記比較手段の比較結果に基づいて、上記 n 個の画素領域内にブロック境界の有無を判定するブロック境界判定手段と、

前記ブロック境界判定手段によってブロック境界があると判定された場合、上記ブロック境界のみに対しフィルタをかけるブロック境界除去手段と、を備えた、

ことを特徴とするブロック歪み除去装置。

【請求項 2】 多数の画素を持つ、ブロック毎に不可逆符号化された映像信号に対して、ブロック間の境界を判定し、その境界を除去するブロック歪み除去装置において、

少なくとも 2 個以上の n 個連続する前記画素信号に対して、それぞれ隣接する 2 個画素信号のレベルの差の絶対値を算出する隣接差分演算手段と、

前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果をそれぞれ第一の閾値と比較し、第一の閾値より小さい時、1 を累積加算する累積加算手段と、

前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果から最大値を検出する最大値検出手段と前記累積加算手段からの累積加算結果を第三の閾値と、前記隣接差分演算結果の最大値を第二の閾値と比較する比較手段と、

前記比較手段の比較結果に基づいて、上記 n 個の画素領域内にブロック境界の有無を判定するブロック境界判定手段と、

前記ブロック境界判定手段によってブロック境界があると判定された場合、上記ブロック境界のみに対しフィルタをかけるブロック境界除去手段と、を備えた、

ことを特徴とするブロック歪み除去装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載するブロック歪み除去装置において、

前記ブロック境界判定手段は、前記累積加算結果が $n-2$ で、かつ前記隣接差分演算結果の最大値が第二の閾値より小さい時に、上記 n 個の画素領域内にブロック境界があると判定する、

ことを特徴とするブロック歪み除去装置。

【請求項 4】 請求項 2 に記載するブロック歪み除去装置において、

前記ブロック境界判定手段によってブロック境界があると判定された場合、

上記ブロック境界除去手段は、上記 n 個の画素に対しフ

ィルタをかける、

ことを特徴とするブロック歪み除去装置。

【請求項 5】 多数の画素を持つ、ブロック毎に不可逆符号化された映像信号に対して、ブロック間の境界を判定し、その境界を除去するブロック歪み除去装置において、

少なくとも 2 個以上の n 個連続する前記画素信号に対して、それぞれ隣接する 2 個画素信号のレベルの差の絶対値を算出する隣接差分演算手段と、

前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果から最大値を検出する最大値検出手段と、

前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果から 2 番目に大きな値を検出する 2 番目値検出手段と、

前記隣接差分演算の最大値と前記 2 番目に大きな値との比に基づいて、上記 n 個の画素領域内にブロック境界の有無を判定するブロック境界判定手段と、

前記ブロック境界判定手段によってブロック境界があると判定された場合、上記ブロック境界のみに複数のフィルタを段階的にかけるブロック境界除去手段と、を備えた、

ことを特徴とするブロック歪み除去装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載のブロック歪み除去装置において、

テーブルを用いて、前記隣接差分演算の最大値と前記 2 番目に大きな値とをそれぞれテーブル変換するテーブル変換手段を備え、

前記ブロック境界判定手段は、前記隣接差分演算の最大値のテーブル変換結果と前記 2 番目に大きな値のテーブル変換結果との比に基づいて、上記 n 個の画素領域内にブロック境界の有無を判定する、

ことを特徴とするブロック歪み除去装置。

【請求項 7】 請求項 6 に記載のブロック歪み除去装置において、

前記テーブルは、入力された映像信号に応じて変更する、

ことを特徴とするブロック歪み除去装置。

【請求項 8】 多数の画素を持つ、ブロック毎に不可逆符号化された映像信号に対して、ブロック間の境界を判定し、その境界を除去するブロック歪み除去装置において、

少なくとも 2 個以上の n 個連続する前記画素信号に対して、それぞれ隣接する 2 個画素信号のレベルの差の絶対値を算出する隣接差分演算手段と、

前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果から最大値を検出する最大値検出手段と、

前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果から 2 番目に大きな値を検出する 2 番目値検出手段と、

前記隣接差分演算結果の最大値と前記 2 番目に大きな値との比に基づいて、上記 n 個の画素領域内にブロック境界があると段階的に判定するブロック境界判定手段と、

前記ブロック境界判定結果に応じて、複数のフィルタを重み付けして組み合わせて、前記 n 個の画素に段階的に上記複数のフィルタをかけるブロック境界除去手段と、を備えた、

ことを特徴とするブロック歪み除去装置。

【請求項 9】 請求項 8 記載のブロック歪み除去装置において、

ブロック境界の特徴をもつテーブルを用いて前記隣接差分演算結果の最大値をテーブル変換し、またブロック境界以外の画素の特徴をもつテーブルを用いて前記 2 番目に大きな値をテーブル変換する変換手段を備え、

前記ブロック境界判定手段は、上記 2 つのテーブル変換値の比に基づいて、前記 n 個の画素領域内にブロック境界があると段階的に判定する、

ことを特徴とするブロック歪み除去装置。

【請求項 10】 請求項 9 記載のブロック歪み除去装置において、

前記テーブルは、検出された入力映像信号の画素数、同期周波数、映像の周波数分布などの特徴に応じて変更する、

ことを特徴とするブロック歪み除去装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はデジタル放送の映像データ処理に関し、特にブロック毎に不可逆符号化された画像を復号した後の画像に対してブロック歪み除去の処理を行うものに関する。

【0002】

【従来の技術】画像信号を圧縮符号化するアルゴリズムとしては、DCT (Discrete Cosine Transform) 技術を用いる MPEG-1、MPEG-2 などが広く知られている。DCT の技術において、画像は 8 画素 × 8 画素のブロックと呼ばれる単位に分割され、ブロックごとに DCT され量子化される。DCT の技術を利用して画像信号を圧縮する場合、圧縮率が高くなると高周波成分が除去されるため、ブロック画像を復号する際に高周波成分が再現されずにノイズとして認識される。ここで特にブロック毎の境界線が見えることをブロック歪みと呼ぶ。また、動画の場合、送信ビットレートを制限するためにフィールド間での差分情報や動き検出情報にもとづいて画像が圧縮され伝送される。この場合フィールド間でブロック歪みの出方が異なる。

【0003】ディスプレイや TV などの表示装置において、このようなブロック歪みを低減する技術は特開平 10-98722 号が一例を示しているが、ここでは図 7 を用いて説明する。図 7 (a) は上記文献に公開された従来のブロック歪み除去装置の構成を示すブロック図である。

【0004】同図において、701 はブロック毎に不可逆符号化された映像信号の隣接差分を演算する隣接差分

演算部、702 は演算結果と閾値を比較する閾値判定部、703 は加算器、705 は乱数発生部、704 は乱数発生部 705 の乱数を元にパターンを発生するパターン選択部である。また図 7 (b) は従来例のブロック歪み除去前の輝度分布を表す図であり、図中の丸が一つの画素を表している。また図 7 (c) は従来例のブロック歪み除去後の輝度分布を表す図である。

【0005】以下、上記のような構成を有する従来のブロック歪み除去装置の動作について説明する。まず、入力されたブロック毎に不可逆符号化された映像信号は隣接差分演算部 701 で隣接差分の絶対値を算出され、閾値判定部 702 において前記隣接差分の絶対値がある閾値以下の場合、ブロック境界があると判定される。パターン選択部 704 は乱数発生部 705 で発生された乱数が入力され、ブロック境界を拡散させるためのパターンを発生する。この発生されたパターンは加算器 703 で映像信号に加算される。乱数のパターンを加算することで図 7 (b) のような垂直方向のブロック境界が拡散されて、図 7 (c) のような輝度分布になり、ブロック歪みが目立たなくなる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】通常ブロック境界情報は映像データに付加されていないため、表示装置側でブロック境界を検出してこれを除去する。しかしながら、これを誤って検出すると映像信号に乱数が付加され新たなノイズが発生する。

【0007】上記従来のブロック歪み除去装置では画像全体を一度メモリに保持し、画像全体で境界位置を検出することでブロック境界検出の精度をあげていた。しかし、表示装置と入力画像の表示領域が合わない場合には画像を拡大圧縮して表示するため、ブロック構成の単位が変わり、ブロックの境界が検出できない場合がある。また、木の葉や滝の水などの高周波成分の多い画像の場合においては効果がなかったという問題があった。

【0008】本発明は、上記のような問題を解決するためになされたもので、入力画像から適応的にブロック境界を判定し、判定結果に応じたフィルタを入力画像に施すブロック歪み除去手法ならびにブロック歪み除去装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明の請求項 1 に記載のブロック歪み除去装置は、多数の画素を持つ、ブロック毎に不可逆符号化された映像信号に対して、ブロック間の境界を判定し、その境界を除去するブロック歪み除去装置において、少なくとも 2 個以上の n 個連続する前記画素信号に対して、それぞれ隣接する 2 個画素信号のレベルの差の絶対値を算出する隣接差分演算手段と、前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果を第一の閾値と及び第二の閾値と比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果に基づい

て、上記 n 個の画素領域内にブロック境界の有無を判定するブロック境界判定手段と、前記ブロック境界判定手段によってブロック境界があると判定された場合、上記ブロック境界のみに対しフィルタをかけるブロック境界除去手段と、を備えたものである。

【0010】また、本発明の請求項 2 に記載のブロック歪み除去装置は、多数の画素を持つ、ブロック毎に不可逆符号化された映像信号に対して、ブロック間の境界を判定し、その境界を除去するブロック歪み除去装置において、少なくとも 2 個以上の n 個連続する前記画素信号に対して、それぞれ隣接する 2 個画素信号のレベルの差の絶対値を算出する隣接差分演算手段と、前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果をそれぞれ第一の閾値と比較し、第一の閾値より小さい時、1 を累積加算する累積加算手段と、前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果から最大値を検出する最大値検出手段と前記累積加算手段からの累積加算結果を第三の閾値と、前記隣接差分演算結果の最大値を第二の閾値と比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果に基づいて、上記 n 個の画素領域内にブロック境界の有無を判定するブロック境界判定手段と、前記ブロック境界判定手段によってブロック境界があると判定された場合、上記ブロック境界のみに対しフィルタをかけるブロック境界除去手段と、を備えたものである。

【0011】本発明の請求項 3 に記載のブロック歪み除去装置は、請求項 2 に記載するブロック歪み除去装置において、前記ブロック境界判定手段は、前記累積加算結果が $n-2$ で、かつ前記隣接差分演算結果の最大値が第二の閾値より小さい時に、上記 n 個の画素領域内にブロック境界があると判定するものである。

【0012】本発明の請求項 4 に記載のブロック歪み除去装置は、請求項 2 に記載するブロック歪み除去装置において、前記ブロック境界判定手段によってブロック境界があると判定された場合、上記ブロック境界除去手段は、上記 n 個の画素に対しフィルタをかけるものである。

【0013】本発明の請求項 5 に記載のブロック歪み除去装置は、多数の画素を持つ、ブロック毎に不可逆符号化された映像信号に対して、ブロック間の境界を判定し、その境界を除去するブロック歪み除去装置において、少なくとも 2 個以上の n 個連続する前記画素信号に対して、それぞれ隣接する 2 個画素信号のレベルの差の絶対値を算出する隣接差分演算手段と、前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果から最大値を検出する最大値検出手段と前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果から 2 番目に大きな値を検出する 2 番目値検出手段と前記隣接差分演算の最大値と前記 2 番目に大きな値との比に基づいて、上記 n 個の画素領域内にブロック境界の有無を判定するブロック境界判定手段と、前記ブロック境界判定手段によってブロック境界があると判定さ

れた場合、上記ブロック境界のみに複数のフィルタを段階的にかけるブロック境界除去手段と、を備えたものである。

【0014】本発明の請求項 6 に記載のブロック歪み除去装置は、請求項 5 に記載のブロック歪み除去装置において、テーブルを用いて、前記隣接差分演算の最大値と前記 2 番目に大きな値とをそれぞれテーブル変換するテーブル変換手段を備え、前記ブロック境界判定手段は、前記隣接差分演算の最大値のテーブル変換結果と前記 2 番目に大きな値のテーブル変換結果との比に基づいて、上記 n 個の画素領域内にブロック境界の有無を判定するものである。

【0015】本発明の請求項 7 に記載のブロック歪み除去装置は、請求項 6 に記載のブロック歪み除去装置において、前記テーブルは、入力された映像信号に応じて変更するものである。

【0016】本発明の請求項 8 に記載のブロック歪み除去装置は、多数の画素を持つ、ブロック毎に不可逆符号化された映像信号に対して、ブロック間の境界を判定し、その境界を除去するブロック歪み除去装置において、少なくとも 2 個以上の n 個連続する前記画素信号に対して、それぞれ隣接する 2 個画素信号のレベルの差の絶対値を算出する隣接差分演算手段と、前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果から最大値を検出する最大値検出手段と前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果から 2 番目に大きな値を検出する 2 番目値検出手段と前記隣接差分演算結果の最大値と前記 2 番目に大きな値との比に基づいて、上記 n 個の画素領域内にブロック境界があると段階的に判定するブロック境界判定手段と、前記ブロック境界判定結果に応じて、複数のフィルタを重み付けして組み合わせて、前記 n 個の画素に段階的に上記複数のフィルタをかけるブロック境界除去手段と、を備えたものである。

【0017】本発明の請求項 9 に記載のブロック歪み除去装置は、請求項 8 に記載のブロック歪み除去装置において、ブロック境界の特徴をもつテーブルを用いて前記隣接差分演算結果の最大値をテーブル変換し、またブロック境界以外の画素の特徴をもつテーブルを用いて前記 2 番目に大きな値をテーブル変換する変換手段を備え、前記ブロック境界判定手段は、上記 2 つのテーブル変換値の比に基づいて、前記 n 個の画素領域内にブロック境界があると段階的に判定するものである。

【0018】本発明の請求項 10 に記載のブロック歪み除去装置は、請求項 9 に記載のブロック歪み除去装置において、前記テーブルは、検出された入力映像信号の画素数、同期周波数、映像の周波数分布などの特徴に応じて変更するものである。

【0019】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0020】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1によるブロック歪み除去装置の構成を示すブロック図である。図1において、101は入力された、ブロック毎に不可逆符号化された映像信号の n 個連続する画素の隣接差分の絶対値を第一の閾値 t_{h1} と比較し、比較結果が負の場合、1を累積加算する隣接差分累積加算部、102は隣接差分累積加算部からの加算結果が $n-2$ である場合に1を出力する累積加算値判定部、103は前記 n 画素の隣接差分の絶対値の最大値と第二の閾値 t_{h2} を比較して比較結果が負の場合に1を出力するMAX値判定部、104は累積加算判定部102の判定結果とMAX値判定部103の判定結果の積を取るAND回路、105は前記映像信号の高域周波数成分を取り除くローパスフィルタ（LPF）、106はAND回路104の出力に応じて前記映像信号とLPF105の出力を切りかえる選択器である。

【0021】以下に、上記のように構成されたブロック歪み除去装置の動作について図2を参照しながら説明する。図2は本発明の実施の形態1によるブロック歪み除去装置の動作を説明するための図であり、図2（a）は画素、ブロック、及びブロックの境界を示すイメージ図、図2（b）はブロック内の画素の輝度分布を示すイメージ図である。

【0022】図2（a）の格子はブロックの単位を8画素×8画素とした場合ブロックの中の1画素を代表し、太線はブロック境界を表し、 V_n は水平方向の9つの画素を示している。この図2では V_4 と V_5 の間にブロック境界がある。また、図2（b）は図2（a）の9つの画素の輝度分布を拡大して表しており、縦軸に輝度、横軸に空間座標を取っている。なお、 t_{h1} は第一の閾値で、 t_{h2} は第二の閾値である。

【0023】まず、入力された、ブロック毎に不可逆符号化された映像信号は隣接差分累積加算101に入力される。隣接差分累積加算101では $V_1 \sim V_9$ までの信号の隣接差分の絶対値をおのおの第一の閾値 t_{h1} と比較し、 t_{h1} の方が大きな場合に1を累積加算する。累積加算結果の最大値は0から $n-1$ である8までの値をとる。次に隣接差分累積加算101の加算結果は累積加算値判定部102に入る。累積加算判定部102では上記累積加算結果が7である場合に、判定結果として1を出力する。これは、図2（b）に示すように累積加算結果が7であるときは9つの画素内に大きな輝度差が1つあり、ブロック境界が存在することを示し、また累積加算結果が8であるときは大きな輝度差が1つも無く、ブロック境界が存在しないことを示す。その他の場合はブロック境界ではなく映像の周波数が高い部分であるとみなす。

【0024】また、入力された、ブロック毎に不可逆符号化された映像信号はMAX値判定103に入力される。MAX値判定103では前記 $V_1 \sim V_9$ までの隣接

差分の絶対値の最大値を抽出し、これが第二の閾値 t_{h2} 以下の場合に判定結果として1を出力する。これは図2（b）に示すように最大輝度差があると判定した個所でこの最大値が第二の閾値 t_{h2} 以下の場合を示している。映像信号において隣接する画素は相関が強く、ブロック間でも同じことが言える。よって、ブロック境界を示す輝度差は元画像に対して小さく、第二の閾値 t_{h2} と比較することでブロック境界以外の高周波部分の判定を排除する。

【0025】次に累積加算判定部102の判定結果とMAX値判定103の判定結果とをAND回路104で積を取る。LPF105は前記映像信号の低周波部分を出力させる。AND104からの出力に応じて選択器106を切り替えることによって、ブロック境界がある場合では前記ブロック境界にある映像信号はLPF105を通してから、またブロック境界が無い場合ではそのまま出力されることでブロック歪みを除去することが出来る。

【0026】このように、本実施の形態1によるブロック歪み除去装置では、隣接差分演算結果に応じて累積加算した累積加算値と隣接差分演算の最大絶対値を算定して、それぞれを閾値と比較することによって、ブロック境界の有無を判別し、ブロック境界があると判別された時、前記ブロック境界に対しフィルタをかけるようにしたので、ブロック境界情報が送られてこない表示装置にブロック毎に不可逆符号化された映像信号が入力された場合、ブロック境界検出結果を保持するメモリを必要とせず、かつ入力映像の拡大圧縮などにもよらずに任意の画素ブロックサイズでブロック歪みを除去することができる。

【0027】なお、本実施の形態1では説明しやすいように $n=9$ の場合で説明したが、9以外の数字でも同様のことが言える。また、1画素ブロックを8画素×8画素としているがこれも8以外の任意の画素ブロックでも同様のことが言える。

【0028】また、本実施の形態1では水平方向の9個画素に対するブロック歪み除去処理について説明したが、本発明のブロック歪み除去装置は、垂直方向の連続する画素に対しても同様なブロック歪み除去効果がある。なお、同一画像に対して水平方向の歪み除去処理と垂直方向の歪み除去処理のどちらを先にしてもブロック歪み除去効果は変わらない。すなわち本発明のブロック歪み除去効果は処理の順序によらない。

【0029】（実施の形態2）図3は本発明の実施の形態2によるブロック歪み除去装置の構成を示すブロック図である。図3において、301は入力された、ブロック毎に不可逆符号化された映像信号の n 個連続する画素の隣接差分の絶対値を出力する隣接差分演算部、302は隣接差分演算部301からの $n-1$ 個の演算結果の最大値を出力する最大値検出部、304は隣接差分演算部

301からの $n-1$ 個の演算の2番目に大きな値を出力する2番目に大きな値検出部、303は最大値検出部302と2番目に大きな値検出部304の出力の比を検出しブロック境界を段階的に判定して切り替え信号を出力する比検出部、305、306、307は前記映像信号の高域周波数成分を取り除く第一、第二、第三のローパスフィルタ(LPF)、308は比検出部303の切り替え信号に応じて第一のLPF305の出力と第二のLPF306出力と第三のLPF307出力と及び前記映像信号との混合比を変える混合器である。

【0030】上記のように構成されたブロック歪み除去装置の動作について、以下、図4を参照しながら説明する。まず、入力された、ブロック毎に不可逆符号化された映像信号は隣接差分演算部301に入力される。隣接差分演算部301では n 画素の隣接差分の絶対値を演算する。次に $n-1$ 個の隣接差分演算結果は最大値検出部302と2番目に大きな値検出部304にそれぞれ入力されて、それぞれ最大値と2番目に大きな値が抽出される。次に最大値検出部302と2番目に大きな値検出部304の出力は比検出部303に入力される。比検出部303では、前記最大値と2番目に大きな値を比較し、比較結果を基にブロック境界の強さを段階的に判定する。

【0031】これは図4に示すように比が大きい場合には境界がより強く出ていると判定し、ブロック除去効果を上げ、比が小さい場合には境界が目立たないと判定することでブロック除去効果を下げる。次に第一のLPF305、第二のLPF306、第三のLPF307はそれぞれ特性の異なるLPFであり、ブロック境界の除去効果にあわせて特性を決定する。

【0032】比検出部303から出力された判定結果は混合器308に入力され、判定結果に応じて第一のLPF305、第二のLPF306、第三のLPF307、入力映像信号を組み合わせることでブロック歪みを除去することができる。

【0033】このように、本実施の形態2によるブロック歪み除去装置では、 n 個連続する画素の隣接差分の絶対値から最大値と2番目に大きな値を検出し、その2つの値の比に基づいて、ブロック境界があると段階的に判定し、複数のフィルタを組み合わせることで n 個画素にかけることによりブロック歪みを除去するようにしたので、ブロック境界検出結果を保持するメモリを必要としないブロック歪み除去が段階的に行われるため実施の形態1での2値切り替えによる誤判別が減り、高周波成分が多いと判定する箇所でもブロック境界除去が出来、またフィールド間の圧縮率の違いによって目立つブロック境界が抑制される。

【0034】なお、本実施の形態2では3つのLPFを用いるが、これは効果に応じてLPFの数を決めてもよい。また、本実施の形態2では水平方向の連続する画素

に対するブロック歪み除去処理について説明したが、本発明のブロック歪み除去装置は、垂直方向の連続する画素に対しても同様なブロック歪み除去効果がある。なお、同一画像に対して水平方向の歪み除去処理と垂直方向の歪み除去処理のどちらを先にしてもブロック歪み除去効果は変わらない。すなわちブロック歪み除去効果は処理の順序によらない。

【0035】(実施の形態3) 図5は本発明の実施の形態3によるブロック歪み除去装置の構成を示すブロック図である。図5において、501は入力されたブロック毎に不可逆符号化された映像信号の n 個連続する画素の隣接差分の絶対値を出力する隣接差分演算部、502は隣接差分演算部501からの $n-1$ 個の演算結果の最大値を出力する最大値検出部、505は隣接差分演算部501からの $n-1$ 個の演算の2番目に大きな値を出力する2番目に大きな値検出部、503は最大値検出部502の出力をテーブルを用いて変換する第一のLUT、506は2番目に大きな値検出部505の出力をテーブルを用いて変換する第二のLUT、504は第一のLUT503と第二のLUT506の出力からブロック境界を段階的に判定する判定部、507、508、509は前記映像信号の高域周波数成分を取り除く第一、第二、第三のローパスフィルタ(LPF)、510は判定部504の切り替え信号に応じて第一のLPF507の出力と、第二のLPF508の出力と、第三のLPF509の出力と、及び前記映像信号との混合比を変える混合器である。

【0036】以下、以上のように構成されたブロック歪み除去装置の動作について説明する。まず、入力された、ブロック毎に不可逆符号化された映像信号は隣接差分演算部501に入力される。隣接差分演算部501では n 画素の隣接差分の絶対値を演算する。次に $n-1$ 個の隣接差分演算結果は最大値検出部502と2番目に大きな値検出部505にそれぞれ入力されて、それぞれ最大値と2番目に大きな値が抽出される。次に最大値検出部502の出力は第一のLUT503に入力され、最大値の大きさによって重み付けされる。

【0037】第一のLUT503は入力される差分値が小さい時にブロック境界が強く、また差分値が大きいほどブロック境界が無いと判定する値を出力する。これは図4に示すように最大輝度差があると判定した個所でこの最大値の差に応じてブロック境界除去効果を変えることである。映像信号において隣接する画素は相関が強く、ブロック間についても同じことが言える。よって、ブロック境界を示す輝度差は元画像に対して小さく、第一のLUT503で差分値が大きくなるときはブロック境界ではなく高周波部分であるとみなすべきである。

【0038】次に2番目に大きな値検出部505の出力は第二のLUT506に入力され、2番目に大きな値の大きさによって重み付けされる。第二のLUT506は入

力される差分値が小さい時にブロック境界が強く、また差分値が大きいほどブロック境界が無いと判定する値を出力する。これも図4に示すように2番目に大きな輝度差があると判定した個所はブロック境界周辺の状態を表しており、その値が小さいほど輝度が平坦である割合が強く、ブロック境界が目立ちやすいため、除去効果をあげる。また、この値が大きいほど高周波を多く含むため除去効果をさげる。

【0039】そして、第一のLUT503と第二のLUT506からの出力が判定部504に入力され、2つの条件より n 画素の特徴を判断しブロック境界の強さを段階的に判定する。第一のLPF507、第二のLPF507、第三のLPF507はそれぞれ特性の違うLPFであり、ブロック境界の除去効果にあわせて特性を決定する。

【0040】判定部504から出力された判定結果は混合器510に入力され、判定結果に応じて第一のLPF507、第二のLPF507、第三のLPF507、及び入力映像信号を組み合わせるブロック歪みを除去することができる。

【0041】このように、本発明の形態3によるブロック歪み除去装置では、 n 個連続する画素の隣接差分の絶対値から最大値と2番目大きな値を検出し、前記検出された2つの値をそれぞれテーブル変換し、変換された2つの値の比に基づいて、ブロック境界があると段階的に判定し、複数のフィルタを組み合わせることで n 個画素にかけることによりブロック歪みを除去するようにしたので、判定をテーブル化することにより境界の特徴検出の精度を上げ、木の葉や水などの高周波成分を多く含む映像信号のブロック歪み除去の際に高周波成分が落ちるのを防ぐことができる。

【0042】また、本実施の形態3では3つのLPFを用いて説明したが、これは効果に応じていくつ用いてもよい。また、本実施の形態3によるブロック歪み除去装置は、水平方向の連続する画素に対しても垂直方向の連続する画素に対しても同様なブロック歪み除去効果がある。なお、同一画像に対して水平方向の歪み除去処理と垂直方向の歪み除去処理のどちらを先にしてもブロック歪み除去効果は変わらない。すなわちブロック歪み除去効果は処理の順序にもよらない。

【0043】（実施の形態4）図6は本発明の実施の形態4によるブロック歪み除去装置の構成を示すブロック図である。図6において、601は入力された、ブロック毎に不可逆符号化された映像信号の n 個連続する画素の隣接差分の絶対値を出力する隣接差分演算部、602は隣接差分演算部601からの $n-1$ 個の演算結果の最大値を出力する最大値検出部、605は隣接差分演算部601からの $n-1$ 個の演算結果の2番目に大きな値を出力する2番目に大きな値検出部、603は最大値検出部602の出力をテーブルを用いて変換する第一のLUT、606は2番目に大きな値検出部605の出力をテーブルを用いて変換する第二のLUT、604は第一のLUT603と第二のLUT606の出力からブロック境界を段階的に判定する判定部、607、608、609は前記映像信号の高域周波数成分を取り除く第一、第二、第三のローパスフィルタLPF、610は判定部604の切り替え信号に応じて第一のLPF607の出力と第二のLPF608の出力と第三のLPF609の出力と前記映像信号との混合比を変える混合器、611は前記入力された映像信号の画素数、同期周波数、映像の周波数分布などの映像信号の特徴を検出する特徴検出部、612は特徴検出部611の特徴結果から最適なLUTを生成し第一のLUT603と第二のLUT606を書きかえるLUT生成部である。

【0044】以下、以上のように構成されたブロック歪み除去装置の動作について説明する。まず、入力されたブロック毎に不可逆符号化された映像信号は特徴検出部611に入力される。特徴検出部611では前記映像信号の画素数、同期周波数、映像の周波数分布などの特徴を検出する。これは入力された信号がPCより出力された多種の解像度をもち周波数成分の高い信号や、NTSCやDVDなどのAV信号などの特徴を検出する。次に特徴検出部611からの出力はLUT生成部612に入力される。LUT生成部612では前記映像信号の特徴から最適なLUTを決定し、第一のLUT603と第二のLUT606に書きこむ。これからの動作は前記実施の形態3のと同様なため、ここでの二度書きは省略する。

【0045】このように、本実施の形態4によるブロック歪み除去装置では、 n 個連続する画素の隣接差分の絶対値から最大値と2番目大きな値を検出し、入力映像信号の特徴の検出により変更されるテーブルを用いて前記検出された2つの値をそれぞれテーブル変換し、変換された2つの値の比に基づいて、ブロック境界があると段階的に判定し、複数のフィルタを組み合わせることで n 個画素にかけることによりブロック歪みを除去するようにしたので、最適なブロック境界除去効果を得ることができる。

【0046】なお、本実施の形態4は、前記実施の形態3と同様に、3つのLPFを用いて説明したが、これは効果に応じていくつ用いてもよい。また、本実施の形態4によるブロック歪み除去装置は、水平方向の連続する画素に対しても垂直方向の連続する画素に対しても同様なブロック歪み除去効果がある。なお、同一画像に対して水平方向の歪み除去処理と垂直方向の歪み除去処理のどちらを先にしてもブロック歪み除去効果は変わらない。すなわちブロック歪み除去効果は処理の順序にもよらない。

【0047】

【発明の効果】

以上のように、本発明の請求項1に係る

ブロック歪み除去装置によれば、多数の画素を持つ、ブロック毎に不可逆符号化された映像信号に対して、ブロック間の境界を判定し、その境界を除去するブロック歪み除去装置において、少なくとも2個以上の n 個連続する前記画素信号に対して、それぞれ隣接する2個画素信号のレベルの差の絶対値を算出する隣接差分演算手段と、前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果を第一の閾値と及び第二の閾値と比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果に基づいて、上記 n 個の画素領域内にブロック境界の有無を判定するブロック境界判定手段と、前記ブロック境界判定手段によってブロック境界があると判定された場合、上記ブロック境界のみに対しフィルタをかけるブロック境界除去手段と、を備えたため、ブロック境界検出結果を保持するメモリを必要とせずに、かつ入力映像の拡大圧縮などによらず任意の画素ブロックサイズでブロック歪みを除去することが出来るという効果がある。

【0048】また、本発明の請求項2に係るブロック歪み除去装置によれば、多数の画素を持つ、ブロック毎に不可逆符号化された映像信号に対して、ブロック間の境界を判定し、その境界を除去するブロック歪み除去装置において、少なくとも2個以上の n 個連続する前記画素信号に対して、それぞれ隣接する2個画素信号のレベルの差の絶対値を算出する隣接差分演算手段と、前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果をそれぞれ第一の閾値と比較し、第一の閾値より小さい時、1を累積加算する累積加算手段と、前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果から最大値を検出する最大値検出手段と前記累積加算手段からの累積加算結果を第三の閾値と、前記隣接差分演算結果の最大値を第二の閾値と比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果に基づいて、上記 n 個の画素領域内にブロック境界の有無を判定するブロック境界判定手段と、前記ブロック境界判定手段によってブロック境界があると判定された場合、上記ブロック境界のみに対しフィルタをかけるブロック境界除去手段と、を備えるようにしたので、ブロック境界検出結果を保持するメモリを必要とせずに、かつ入力映像の拡大圧縮などによらず任意の画素ブロックサイズでブロック歪みを除去することが出来るという効果がある。

【0049】本発明の請求項5に係るブロック歪み除去装置によれば、多数の画素を持つ、ブロック毎に不可逆符号化された映像信号に対して、ブロック間の境界を判定し、その境界を除去するブロック歪み除去装置において、少なくとも2個以上の n 個連続する前記画素信号に対して、それぞれ隣接する2個画素信号のレベルの差の絶対値を算出する隣接差分演算手段と、前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果から最大値を検出する最大値検出手段と前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果から2番目に大きな値を検出する2番目値検出手段と前記隣接差分演算の最大値と前記2番目に大きな値

との比に基づいて、上記 n 個の画素領域内にブロック境界の有無を判定するブロック境界判定手段と、前記ブロック境界判定手段によってブロック境界があると判定された場合、上記ブロック境界のみに複数のフィルタを段階的にかけるブロック境界除去手段と、を備えるようにしたため、ブロック歪みが段階的に除去され、ブロック境界の誤判別を減らす効果がある。

【0050】本発明の請求項6に記載のブロック歪み除去装置によれば、請求項5に記載のブロック歪み除去装置において、テーブルを用いて、前記隣接差分演算の最大値と前記2番目に大きな値とをそれぞれテーブル変換するテーブル変換手段を備え、前記ブロック境界判定手段は、前記隣接差分演算の最大値のテーブル変換結果と前記2番目に大きな値のテーブル変換結果との比に基づいて、上記 n 個の画素領域内にブロック境界の有無を判定するようにしたため、判定をテーブル化することにより境界の特徴検出の精度があがり、木の葉や水などの高周波成分を多く含む映像信号のブロック歪み除去の際に高周波成分が落ちることを防ぐことができるという効果がある。

【0051】本発明の請求項7に記載のブロック歪み除去装置によれば、請求項6に記載のブロック歪み除去装置において、前記テーブルは、入力された映像信号に応じて変更するようにしたため、入力信号の特徴を検出してテーブルを変更することにより最適なブロック境界除去効果を得ることが出来るという効果がある。

【0052】本発明の請求項8に記載のブロック歪み除去装置によれば、多数の画素を持つ、ブロック毎に不可逆符号化された映像信号に対して、ブロック間の境界を判定し、その境界を除去するブロック歪み除去装置において、少なくとも2個以上の n 個連続する前記画素信号に対して、それぞれ隣接する2個画素信号のレベルの差の絶対値を算出する隣接差分演算手段と、前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果から最大値を検出する最大値検出手段と前記隣接差分演算手段からの $n-1$ 個演算結果から2番目に大きな値を検出する2番目値検出手段と前記隣接差分演算結果の最大値と前記2番目に大きな値との比に基づいて、上記 n 個の画素領域内にブロック境界があると段階的に判定するブロック境界判定手段と、前記ブロック境界判定結果に応じて、複数のフィルタを重み付けして組み合わせて、前記 n 個の画素に段階的に上記複数のフィルタをかけるブロック境界除去手段と、を備えたので、ブロック歪み除去が段階的に行われるため2値切り替えによる誤判別が減り、高周波成分が多いと判定する箇所でもブロック境界除去が出来、またフィールド間の圧縮率の違いによって目だつブロック境界が抑制されるというメリットがある。

【0053】本発明の請求項9に記載のブロック歪み除去装置によれば、請求項8に記載のブロック歪み除去装置において、ブロック境界の特徴をもつテーブルを用いて

前記隣接差分演算結果の最大値をテーブル変換し、またブロック境界以外の画素の特徴をもつテーブルを用いて前記2番目に大きな値をテーブル変換する変換手段を備え、前記ブロック境界判定手段は、上記2つのテーブル変換値の比に基づいて、前記n個の画素領域内にブロック境界があると段階的に判定するようにしたため、判定をテーブル化することで境界の特徴検出の精度があがり、木の葉や水などの高周波成分を多く含む映像信号のブロック歪み除去の際に高周波成分が落ちるのを防ぐことができるという効果がある。

【0054】本発明の請求項10に記載のブロック歪み除去装置によれば、請求項9記載のブロック歪み除去装置において、前記テーブルは、検出された入力映像信号の画素数、同期周波数、映像の周波数分布などの特徴に応じて変更するようにしたため、入力信号の特徴を検出してテーブルを変更することで最適なブロック境界除去効果を得ることが出来るというメリットがある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1によるブロック歪み除去装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態1によるブロック歪み除去装置の動作を説明するための図である。

【図3】本発明の実施の形態2によるブロック歪み除去装置の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の実施の形態2によるブロック歪み除去装置の動作を説明するためのブロック内の画素の輝度分布をイメージ図である。

【図5】本発明の実施の形態3によるブロック歪み除去装置の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の実施の形態4によるブロック歪み除去装置の構成を示すブロック図である。

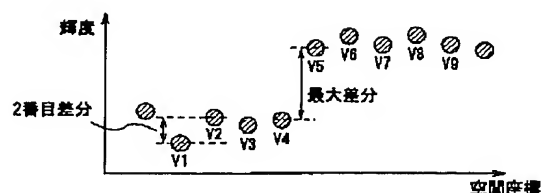
【図7】(a)従来のブロック歪み除去装置の一構成を示すブロック図である。(b)従来例のブロックひずみ除去前の輝度分布を表す図である。(c)従来例のブロックひずみ除去後の輝度分布を表す図である。

【符号の説明】

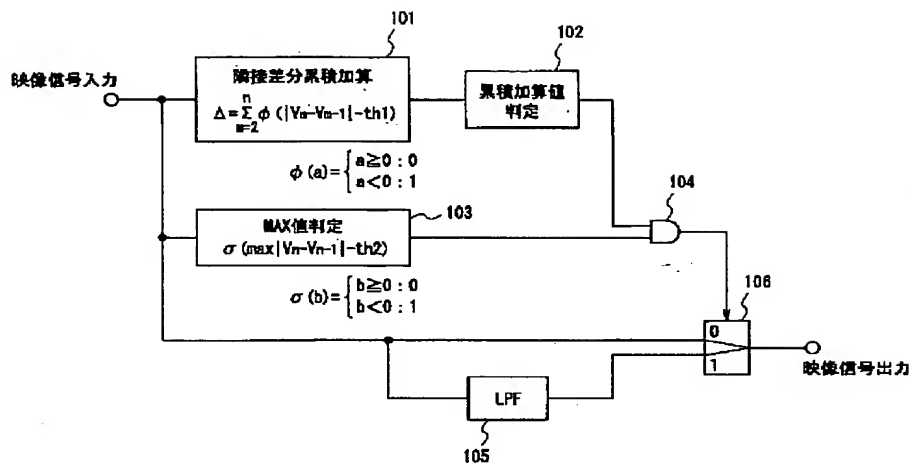
101 隣接差分累積加算部
102 累積加算判定部
103 MAX値判定部

104 ANDスイッチ
105 ローパスフィルタLPF（高周波を取り除くフィルター）
106 選択器
301 隣接差分演算部
302 最大値検出部
303 比検出部
304 2番目に大きな値検出部
305 第一のLPF
306 第二のLPF
307 第三のLPF
308 混合器
501 隣接差分演算部
502 最大値検出部
503 第一のLUT
504 判定部
505 2番目に大きな値検出部
506 第二のLUT
507 第一のLPF
508 第二のLPF
509 第三のLPF
510 混合器
601 隣接差分演算部
602 最大値検出部
603 第一のLUT
604 判定部
605 2番目に大きな値検出部
606 第二のLUT
607 第一のLPF
608 第二のLPF
609 第三のLPF
610 混合器
611 特徴検出部
612 LUT生成部
701 隣接差分演算部
702 閾値判定部
703 加算器
704 パターン選択部
705 乱数発生部

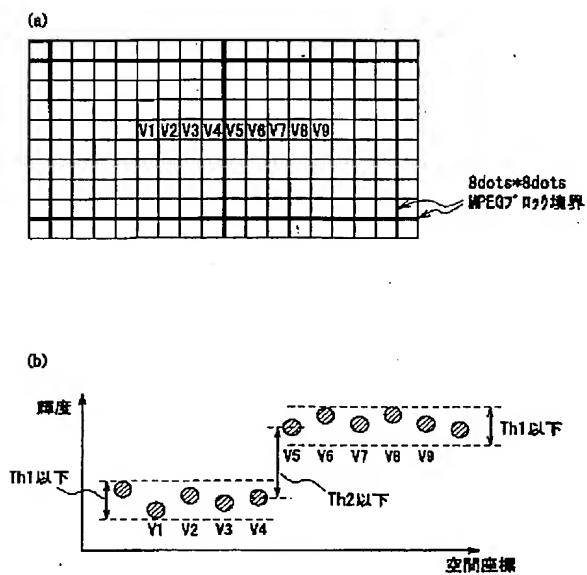
【図4】



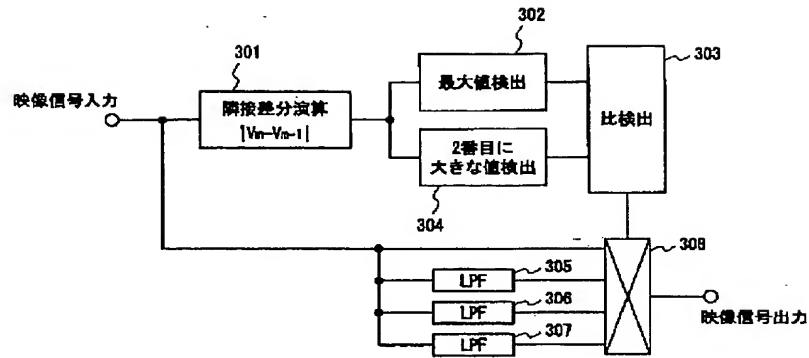
【図1】



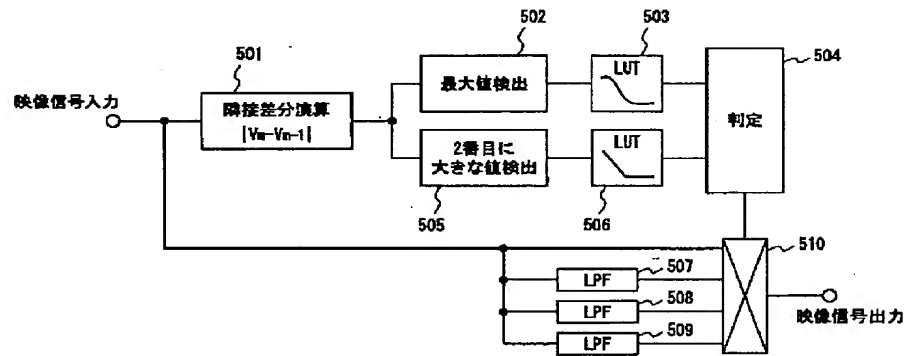
【図2】



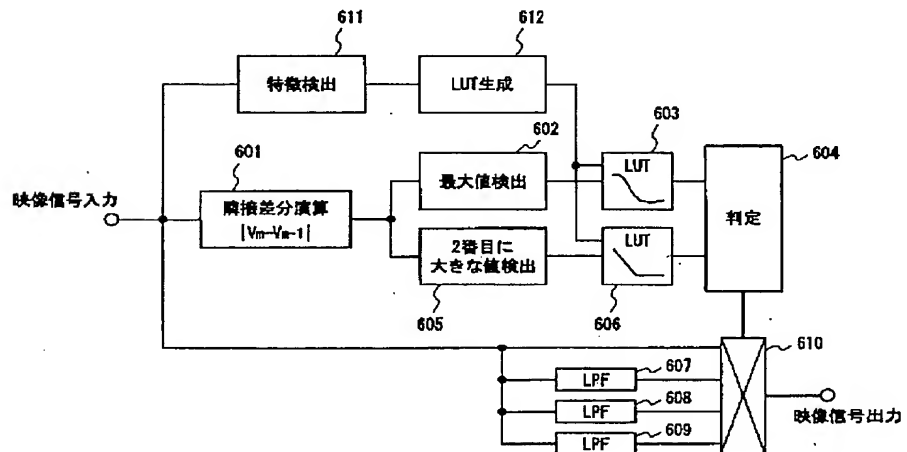
【図3】



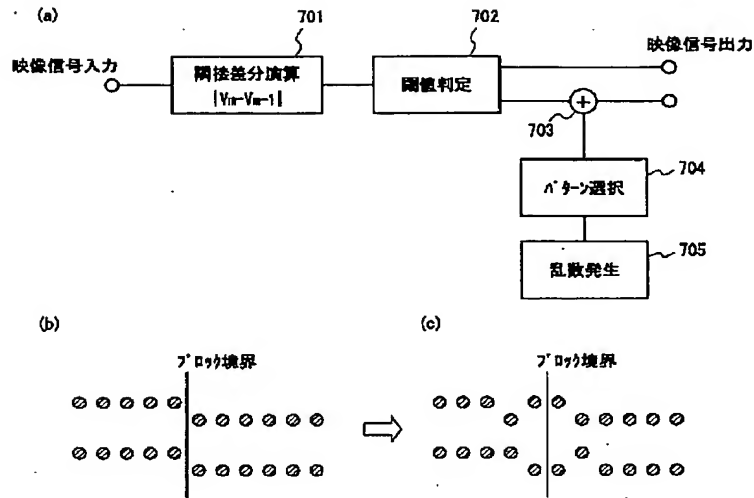
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72) 発明者 幡野 貴久
大阪府茨木市松下町1番1号 株式会社松
下エーヴィシー・テクノロジー内

Fターム(参考) 5C021 PA34 PA53 PA56 PA57 PA58
PA62 PA80 RA06 RA13 RB03
RB08 XA66 XB06 XB17 YA01
YC08
5C059 KK03 TA69 TB07 TC02 TC42
TC44 TD02 TD05 TD09 TD12
TD18 UA05 UA12 UA18 UA38
5C078 AA04 BA57 CA21 DA01
5J064 AA01 BA16 BB07 BC03 BC08
BC11 BC14 BC22 BD01